



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07245574 A**(43) Date of publication of application: **19.09.95**

(51) Int. Cl.

H04B 1/69(21) Application number: **06036014**(22) Date of filing: **07.03.94**(71) Applicant: **NIPPON HOSO KYOKAI <NHK>**

(72) Inventor:
TSUCHIDA KENICHI
SAITO MASANORI
MORIYAMA SHIGEKI
NAKAHARA SHUNJI
SASAKI MAKOTO
YAMADA TSUKASA

(54) **DIGITAL SIGNAL TRANSMISSION METHOD**

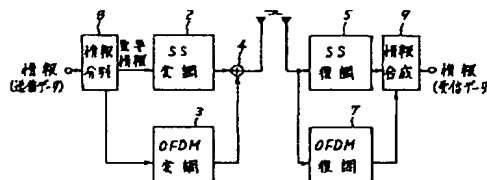
signals modulated by modulators 2, 3 on a same channel.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

PURPOSE: To reduce the reception error by multiplexing a signal transmitted by the SS transmission method and other information is sent by using the OFDM transmission method through a channel of the same frequency band.

CONSTITUTION: Information with high importance is sent by using the SS(spread spectrum) transmission method and other information is sent by using the OFDM (orthogonal frequency division multiplex) transmission method through a channel of the same frequency band. That is, the transmission information is classified by an information classification circuit 8 depending on the importance of information and the important information is sent by using the SS transmission methods 2, 5 and the other information is sent by using the OFDM transmission methods 3, 7. For example, as to video information coded by the MPEG II, the information classification circuit 8 classifies the information into G.O.P header information with high importance and other information. Then the G.O.P header information with high importance is sent by the SS transmission methods 2, 5 and the other information is sent by using the OFDM transmission methods 3, 7. An adder 4 multiplexes



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-245574

(43) 公開日 平成7年(1995)9月19日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 4 B 1/69

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 J 13/ 00

C

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-36014

(22) 出願日 平成6年(1994)3月7日

(71) 出願人 000004352

日本放送協会

東京都渋谷区神南2丁目2番1号

(72) 発明者 土田 健一

東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(72) 発明者 斉藤 正典

東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(72) 発明者 森山 繁樹

東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

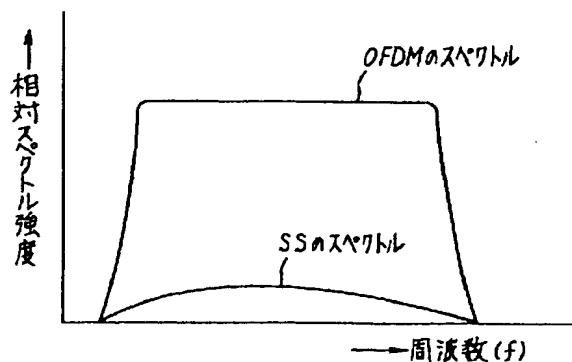
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル信号伝送方法

(57) 【要約】

【目的】 伝送誤りを削減したデジタル信号伝送方法を提供する。

【構成】 OFDM (直交周波数分割多重) デジタル信号伝送方法により送られる信号とSS (スペクトラム拡散) 伝送方法により送られる信号を多重して伝送することにより、OFDM信号が受信できないような劣悪な受信状態の場合であっても、SS信号を受信することによって致命的な誤りを減らすよう構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル信号を送信するにあたり、OFDM デジタル信号を送信するチャンネルを含む広帯域に、SS 伝送方法により伝送された信号を多重することを特徴とするデジタル信号伝送方法。

【請求項 2】 前記 OFDM デジタル信号伝送方法のフレーム同期情報を、多重される前記 SS 伝送方法によって送信することを特徴とする請求項 1 記載のデジタル信号伝送方法。

【請求項 3】 送信しようとするデジタル信号の情報を重要度の高い情報とその他の情報に分別し、重要度の高い情報は OFDM デジタル信号に多重される前記 SS 伝送方法によって送信し、他の情報は前記 OFDM デジタル信号伝送方法により送信することを特徴とする請求項 1 記載のデジタル信号伝送方法。

【請求項 4】 デジタル信号中の静止画情報は OFDM デジタル信号に多重される前記 SS 伝送方法によって送信し、動画情報は前記 OFDM デジタル信号伝送方法により送信することを特徴とする請求項 1 記載のデジタル信号伝送方法。

【請求項 5】 OFDM デジタル信号伝送方法のフレーム同期情報、重要度の高い情報、静止画情報を組み合わせて OFDM デジタル信号に多重される前記 SS 伝送方法によって送信し、他の情報は前記 OFDM デジタル信号伝送方法により送信することを特徴とする請求項 1 記載のデジタル信号伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、デジタル放送の伝送方法に係り、特に直交周波数分割多重（以下 OFDM と称す）デジタル信号伝送方法により伝送される信号に、スペクトル拡散（以下 SS と称す）伝送方法により伝送される信号を多重するデジタル信号伝送方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来は、ある与えられた周波数帯域を有するチャンネルで、OFDM デジタル信号伝送方法だけを単独で利用する伝送方法、SS 伝送方法だけを単独で利用する伝送方法は存在している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】デジタル信号の伝送を行なう場合、同期などの制御情報が妨害によって誤りを生じるとその影響は大きい。つまり、情報の重要度に差があるのが一般的である。OFDM デジタル伝送方法単独や SS 伝送方法単独では送信する情報の重要度に応じて伝送の強さを変えることは複雑になり経済的にも困難である。また、重要度に応じて伝送方法の種類を変えたとしても伝送方法の種類分の別々の周波数帯域のチャンネルが必要であった。

【0004】そこで本発明の目的は、OFDM デジタ

ル伝送信号が受信できないような劣悪な受信状態の場合であっても、SS 伝送信号を受信することによって致命的な受信誤りを削減できるデジタル信号伝送方法を提供せんとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため本発明によれば、例えば図 1 に示すように SS 伝送方法を使って重要度の高い情報を、OFDM デジタル信号伝送方法を使ってその他の情報を同じ周波数帯域のチャンネルを使って伝送する。SS 伝送方法により伝送された信号からみれば OFDM デジタル信号伝送方法により伝送された信号は妨害となるが、SS 伝送方法により伝送される情報のビットレートを十分低くすれば SS の処理利得がとれることにより、OFDM デジタル信号伝送方法により伝送された信号からの妨害は復調上問題とならない。一方、OFDM デジタル信号伝送方法により伝送された信号も、SS 伝送方法で伝送された信号は妨害となるが信号レベルが低く問題とならない。したがって、同じチャンネルで送ってもどちらも復調可能である。

【0006】伝送上の妨害の程度によっては、SS 伝送方法による伝送においては誤りを生じないが、OFDM デジタル信号伝送方法による伝送では誤りが生じる場合があるが、このような妨害程度の場合、従来の OFDM デジタル信号伝送方法のみによる場合は、情報が致命的な誤りに侵されていたが、本発明方法の場合は致命的な誤りを回避できる。

【0007】

【実施例】以下添付図面を参照し実施例により本発明を詳細に説明する。

実施例 1

図 2 は、この本発明である OFDM と SS の多重伝送を利用した場合の実施例 1 の構成図である。OFDM はフレームという情報単位を構成している。この同期が崩れると情報は乱れてしまう。OFDM 3, 7 のシンボルレートと同じビットレートを持つフレーム同期用 PN 系列をフレーム同期発生器 1 により発生し、SS 変調器 2 により SS 伝送方法で伝送する。SS 復調器 5 により SS 信号を受け、フレーム同期再生器 6 によりフレーム同期用 PN 系列を再生する。フレーム同期用 PN 系列は SS 伝送方法によって伝送しているのである程度の妨害が生じても同期は確立できる。

【0008】実施例 2

図 3 は、この本発明である OFDM と SS の多重伝送を利用した場合の実施例 2 の構成図である。伝送情報を重要度により分別 8 し、重要な情報は SS 伝送方法 2, 5 により伝送し、その他の情報は OFDM 伝送方法 3, 7 により伝送する。情報とは MPEG (Moving Picture Coding Expert Group) II で符号化された映像情報である。この映像情報の中には重要度の高い情報として G.

O. P. (Group of Pictures) のヘッダ情報が含まれている。情報分別8においては、情報の重要度の高い G. O. P. のヘッダ情報と他の情報とを分別する。重要度の高い G. O. P. のヘッダ情報は S S 伝送方法 2, 5 による伝送とし、その他の情報は OF DM 伝送方法 3, 7 による伝送とする。S S 変調 2 において G. O. P. のヘッダ情報を S S 伝送方法で使われる変調方法で変調する。OF DM 変調 3 においては G. O. P. のヘッダ情報以外の情報を OF DM デジタル変調する。加算器 4 において各変調器で変調された信号を同一チャンネルに多重する。多重後のスペクトルは図 1 のようになる。伝送された信号は S S 復調器 5 と OF DM 復調器 7 に入力する。S S 復調器 5 において G. O. P. のヘッダ情報は復号される。S S 復調器においては、低ビットレートの情報が送られているので、S S の処理利得が高くとれることにより OF DM 伝送方法で伝送された信号の妨害を除去することが可能である。通常の伝送妨害に対しても、S S 伝送方法であるので強い。OF DM 復調器 7 においては G. O. P. のヘッダ情報以外の情報を復調する。OF DM 復調器において、S S 伝送方法で伝送された信号は妨害となるが信号レベルが低く問題とならない。情報合成 9 において G. O. P. のヘッダ情報とその他の情報を合成する。

【0009】OF DM 信号と S S 信号のレベル比の例を示す。レベル比の下限は、OF DM 伝送方法により送信した情報を正しく復調するために必要な C/N (搬送波電力対雑音電力) に等しい。レベル比の上限は、S S 伝送方法によって送信する情報の伝送速度により規定される。伝送周波数帯域幅を 6 MHz とする。OF DM の各搬送波の変調方法を QPSK とすると、正しく復調するために必要なビット誤り率 10^{-3} を確保するために必要な C/N は 12.5 dB である。また、S S 伝送方法により伝送するデータの伝送速度を 1 kbps 以上とした場合には、レベル比を 25.8 dB 以下としなければならない。

【0010】例えば、OF DM 信号と S S 信号のレベル比を 25 dB とする。また、OF DM 搬送波電力対雑音電力が 10 dB となるような雑音電力であるとする。この場合、OF DM 伝送方法により送信される信号は正しく復号できないが、S S 伝送方法によって送信される信号は復号可能である。S S 伝送方法で重要度の高い G. O. P. のヘッダ情報を送ると、G. O. P. のヘッダ情報には誤りが生じないので G. O. P. のヘッダ情報は正しく復号できる。G. O. P. のヘッダ情報が正しく受信できていれば妨害が改善された場合に早く正常な状態に戻る可能性が高まる。

【0011】このレベル比の数値はある一例でありシステムにより変わる。例えば、S S 伝送方法により伝送するデータの速度を遅くしたり、あるいは S S 伝送方法の帯域幅を広げることにより、レベル比の上限は上がる。

また、OF DM 伝送方法により伝送した情報を正しく復調するのに必要なビット誤り率を高くすることにより下限は下がる。

【0012】重要度の高い情報として、ここで例示した MPEG II の G. O. P. ヘッダのみならず他の重要情報、例えば MPEG II のシーケンス・ヘッダ (Sequence header)、ピクチャー・ヘッダ (Picture header) が利用できる。

【0013】送信情報を MUSICAM (Masking Pattern Adaptive Universal Sub-band Integrated Coding and Multiplexing) で符号化された音声情報とすれば、重要情報としてサブバンドのスケールファクターや量子化ビット数などの補助データも利用できる。

【0014】送信情報を ISDB で送信される情報とすれば、重要情報としてマルチプレックス構成情報も利用できる。

【0015】実施例 3

図 4 は、この本発明である OF DM と S S の多重伝送を利用した場合の実施例 3 の構成図である。伝送情報は静止画情報と動画情報とする。静止画情報を S S 2, 5 を用いて伝送し、動画情報を OF DM 3, 7 を用いて伝送する。伝送上の妨害の程度によっては、S S 伝送方法による伝送においては誤りを生じないが、OF DM 伝送方法による伝送では誤りが生じる場合がある。このような妨害程度の場合、最低限の情報として静止画情報を送ることが可能となる。S S を用いて送る情報は、ここで例示した静止画情報のみならず、低ビットレートの動画情報も利用できる。また、伝送情報は、ここで例示した静止画情報と動画情報のみならず、音声の副音声と主音声も利用できる。

【0016】実施例 4

伝送情報は静止画情報と動画情報とする。OF DM のシンボルレートと同じビットレートを持つフレーム同期用 PN 系列と静止画情報を S S を用いて伝送し、動画情報を OF DM を用いて伝送する。S S を用いて送る情報は、ここで例示したフレーム同期用 PN 系列と静止画情報の組み合わせのみならず、S S で送ることができる情報ならばどのような組み合わせも利用できる。

【0017】実施例 5

図 5 は、この本発明である OF DM と S S の多重伝送で、OF DM デジタル信号を送信するチャンネル帯域を含むより広い広帯域で、S S 伝送方法により伝送された信号を多重した場合のスペクトルを示している。S S 伝送方法は OF DM デジタル信号伝送方法よりも広い帯域が使用される。広い帯域が使用できれば、S S 伝送方法により伝送可能な情報量が増加する。

【0018】伝送情報は静止画情報と動画情報とする。静止画情報を OF DM 伝送方法よりも広い帯域を使用している S S 伝送方法を用いて伝送し、動画情報を OF DM 伝送方法を用いて伝送する。また伝送情報は、ここで

10

20

30

40

50

例示した静止画情報と動画情報のみならず、伝送できるデジタル情報であれば利用できる。

【0019】以上いくつかの実施例をあげ本発明を説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されることなく、発明の要旨内で各種の変形、変更の可能なことは自明であろう。また、本発明の場合請求項1に記載した「OFDMデジタル信号を送信するチャンネルを含む広帯域」とは、前記広帯域の帯域が前記チャンネルの帯域と等しいか、それ以上広い両方の場合を含むことを意味するものと定義する。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、OFDM伝送方法による伝送では誤りを生じるが、SS伝送方法による伝送では誤りを生じないような伝送路上の妨害程度の場合、致命的な誤りを回避できる。致命的な誤りを回避できれば、同期等の重要情報は誤っていないので、妨害が弱くなった場合の正常状態への復帰が早くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明で伝送した場合のスペクトルの一例を示す*

* 図である。

【図2】本発明の実施例1を示す構成ブロック線図である。

【図3】本発明の実施例2を示す構成ブロック線図である。

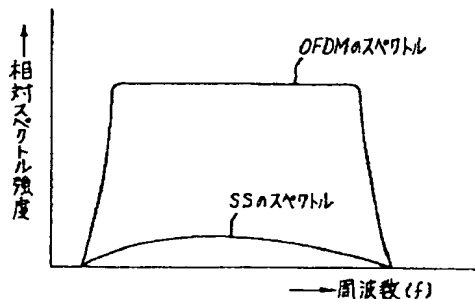
【図4】本発明の実施例3を示す構成ブロック線図である。

【図5】本発明でSSの帯域が広い場合のスペクトルの一例を示す図である。

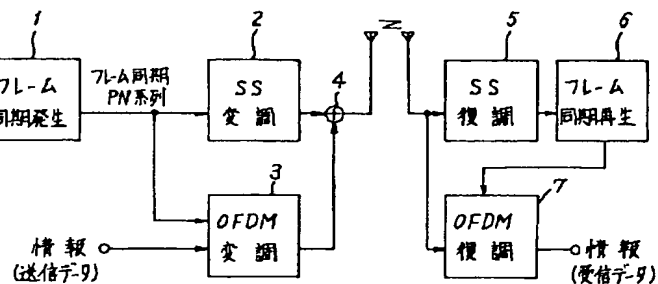
10 【符号の説明】

- 1 フレーム同期発生器
- 2 SS変調器
- 3 OFDM変調器
- 4 加算器(多重)
- 5 SS復調器
- 6 フレーム同期再生器
- 7 OFDM復調器
- 8 情報分別器
- 9 情報合成器

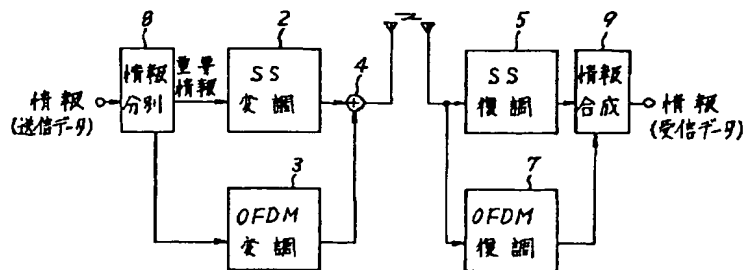
【図1】



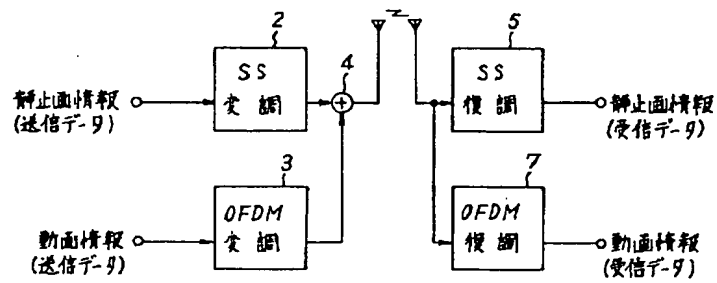
【図2】



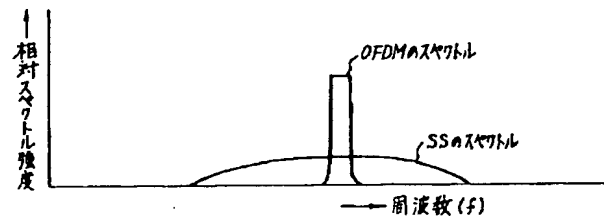
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 中原 俊二
東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放
送協会放送技術研究所内

(72)発明者 佐々木 誠
東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放
送協会放送技術研究所内

(72)発明者 山田 幸
東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放
送協会放送技術研究所内

【公報種別】特許法第 1 7 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】第 7 部門第 3 区分
【発行日】平成 1 3 年 1 0 月 2 6 日 (2 0 0 1 . 1 0 . 2 6)

【公開番号】特開平 7 - 2 4 5 5 7 4
【公開日】平成 7 年 9 月 1 9 日 (1 9 9 5 . 9 . 1 9)
【年通号数】公開特許公報 7 - 2 4 5 6
【出願番号】特願平 6 - 3 6 0 1 4
【国際特許分類第 7 版】
H04B 1/69
【 F I 】
H04J 13/00 C

【手続補正書】

【提出日】平成 1 3 年 1 月 2 6 日 (2 0 0 1 . 1 . 2 6)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】デジタル信号受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 OF DM デジタル伝送信号に S S 伝送信号が多重されて伝送されてきた信号を受信するデジタル信号受信装置であって、
前記伝送されてきた受信信号が、前記 OF DM デジタル伝送信号と前記 S S 伝送信号とに分離されることなく供給される OF DM 復調器と、
前記伝送されてきた受信信号が、前記 OF DM デジタル伝送信号と前記 S S 伝送信号とに分離されることなく供給される S S 復調器とを少なくとも具備してなることを特徴とするデジタル信号受信装置。

【請求項 2】 前記 S S 伝送信号によって伝送される情報は前記 OF DM デジタル伝送信号のフレーム同期情報であり、
前記 S S 復調器によって復調された信号が供給され、前記フレーム同期情報を再生するフレーム同期情報再生器をさらに具備、
該フレーム同期情報再生器によって再生されたフレーム同期情報は、OF DM 復調のために前記 OF DM 復調器に供給されるように構成されていることを特徴とする請求項 1 記載のデジタル信号受信装置。

【請求項 3】 送信側において、送信しようとする情報を重要度の高い情報とその他の情報とに分別したうえで、前記重要度の高い情報は前記 S S 伝送信号によって、前記その他の情報は前記 OF DM デジタル伝送信号によってそれぞれ伝送されてきた信号を受信するデジタル信号受信装置であることを特徴とする請求項 1 記

載のデジタル信号受信装置。

【請求項 4】 前記 S S 伝送信号によって伝送される情報は静止画情報であり、
前記 OF DM デジタル伝送信号によって伝送される情報は動画情報であることを特徴とする請求項 1 記載のデジタル信号受信装置。

【請求項 5】 前記 S S 伝送信号によって伝送される情報は OF DM デジタル伝送信号のフレーム同期情報、重要度の高い情報、および静止画情報の組み合わせであり、
前記 OF DM デジタル伝送信号によって伝送される情報は他の情報であることを特徴とする請求項 1 記載のデジタル信号受信装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】この発明は、デジタル信号受信装置に係り、特に直交周波数分割多重（以下、OF DM と称す）デジタル信号伝送方法により伝送される信号に、スペクトル拡散（以下 S S と称す）伝送方法により伝送される信号が多重されたデジタル信号を受信するデジタル信号受信装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】従来は、ある与えられた周波数帯域を有するチャンネルで、OF DM デジタル信号伝送方法だけを単独で利用する伝送方法、S S 伝送方法だけを単独で利用する伝送方法は存在している。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】デジタル信号の伝送を行なう場合、同期などの制御情報が妨害によって誤りを生じるとその影響は大きい。つまり、情報の重要度に差があるのが一般的である。OF DM デジタル伝送方法単独や S S 伝送方法単独では送信する情報の重要度に応じて伝送の強さを変えることは複雑になり経済的にも困難である。また、重要度に応じて伝送方法の種類を変えたとしても伝送方法の種類分の別々の周波数帯域のチャンネルが必要であった。

【0004】そこで本発明の目的は、OFDMデジタル伝送信号が受信できないような劣悪な受信状態の場合であっても、SS伝送信号を受信することによって致命的な受信誤りを削減できるデジタル信号伝送方法で使用するデジタル信号受信装置を提供せんとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明デジタル信号受信装置は、OFDMデジタル伝送信号にSS伝送信号が多重されて伝送されてきた信号を受信するデジタル信号受信装置であって、前記伝送されてきた受信信号が、前記OFDMデジタル伝送信号と前記SS伝送信号とに分離されることなく供給されるOFDM復調器と、前記伝送されてきた受信信号が、前記OFDMデジタル伝送信号と前記SS伝送信号とに分離されることなく供給されるSS復調器とを少なくとも具えてなることを特徴とするものである。

【0006】また、本発明デジタル信号受信装置は、前記SS伝送信号によって伝送される情報が前記OFDMデジタル伝送信号のフレーム同期情報であり、前記SS復調器によって復調された信号が供給され、前記フレーム同期情報を再生するフレーム同期情報再生器をさらに具え、該フレーム同期情報再生器によって再生されたフレーム同期情報が、OFDM復調のために前記OFDM復調器に供給されるように構成されていることを特徴とするものである。

【0007】また、本発明デジタル信号受信装置は、送信側において、送信しようとする情報を重要度の高い情報とその他の情報とに分別したうえで、前記重要度の高い情報が前記SS伝送信号によって、前記その他の情報が前記OFDMデジタル伝送信号によってそれぞれ伝送されてきた信号を受信するデジタル信号受信装置であることを特徴とするものである。

【0008】また、本発明デジタル信号受信装置は、前記SS伝送信号によって伝送される情報が静止画情報であり、前記OFDMデジタル伝送信号によって伝送される情報が動画情報であることを特徴とするものである。

【0009】また、本発明デジタル信号受信装置は、前記SS伝送信号によって伝送される情報がOFDMデジタル伝送信号のフレーム同期情報、重要度の高い情報、および静止画情報の組み合わせであり、前記OFDMデジタル伝送信号によって伝送される情報が他の情報であることを特徴とするものである。

【0010】

【実施例】以下添付図面を参照し実施例により本発明を詳細に説明する。図1は、本発明デジタル信号受信装置（以下、単に本発明受信装置と言う）の前提となるデジタル信号伝送方法（以下、単に伝送方法と言う）で伝送した場合のスペクトルの一例を示す図である。この

伝送方法においては、例えば、図1に示すように、SS伝送方法を使って重要度の高い情報を、OFDMデジタル信号伝送方法を使ってその他の情報を同じ周波数帯域のチャンネルを使って伝送する。SS伝送方法により伝送された信号からみればOFDMデジタル信号伝送方法により伝送された信号は妨害となるが、SS伝送方法により伝送される情報のビットレートを十分低くすればSSの処理利得がとれることにより、OFDMデジタル信号伝送方法により伝送された信号からの妨害は復調上問題とならない。一方、OFDMデジタル信号伝送方法により伝送された信号も、SS伝送方法で伝送された信号は妨害となるが信号レベルが低く問題とならない。したがって、同じチャンネルで送ってもどちらも復調可能である。

【0011】伝送上の妨害の程度によっては、SS伝送方法による伝送においては誤りを生じないが、OFDMデジタル信号伝送方法による伝送では誤りが生じる場合があるが、このような妨害程度の場合、従来のOFDMデジタル信号伝送方法のみによる場合は、情報が致命的な誤りに侵されていたが、この伝送方法の場合は致命的な誤りを回避できる。

【0012】以下、複数の実施例につき説明する。

実施例1

図2は、本発明受信装置の実施例1の前提となる伝送方法であるOFDMとSSの多重伝送を利用した伝送方法の構成図である。OFDMはフレームという情報単位を構成している。この同期が崩れると情報は乱れてしまう。OFDM3,7のシンボルレートと同じビットレートを持つフレーム同期用PN系列をフレーム同期発生器1により発生し、SS変調器2によりSS伝送方法で伝送する。SS復調器5によりSS信号を受け、フレーム同期再生器6によりフレーム同期用PN系列を再生する。フレーム同期用PN系列はSS伝送方法によって伝送しているのである程度の妨害が生じてても同期は確立できる。

【0013】実施例2

図3は、本発明受信装置の実施例2の前提となる伝送方法であるOFDMとSSの多重伝送を利用した伝送方法の構成図である。伝送情報を重要度により分別8し、重要な情報はSS伝送方法2,5により伝送し、その他の情報はOFDM伝送方法3,7により伝送する。情報とはMPEG (Moving Picture Coding Expert Group) IIで符号化された映像情報である。この映像情報の中には重要度の高い情報としてG. O. P. (Group of Pictures) のヘッダ情報が含まれている。情報分別8においては、情報の重要度の高いG. O. P. のヘッダ情報と他の情報とを分別する。重要度の高いG. O. P. のヘッダ情報はSS伝送方法2,5による伝送とし、その他の情報はOFDM伝送方法3,7による伝送とする。SS変調器2においてG. O. P. のヘッダ情報をSS伝

送方法で使われる変調方法で変調する。OFDM変調3においてはG. O. P. のヘッダ情報以外の情報をOFDMデジタル変調する。加算器4において各変調器で変調された信号を同一チャンネルに多重する。多重後のスペクトルは図1のようになる。伝送された信号はSS復調器5とOFDM復調器7に入力する。SS復調器5においてG. O. P. のヘッダ情報は復号される。SS復調器においては、低ビットレートの情報が送られているので、SSの処理利得が高くとれることによりOFDM伝送方法で伝送された信号の妨害を除去することが可能である。通常の伝送妨害に対しても、SS伝送方法であるので強い。OFDM復調器7においてはG. O. P. のヘッダ情報以外の情報を復調する。OFDM復調器において、SS伝送方法で伝送された信号は妨害となるが信号レベルが低く問題とならない。情報合成9においてG. O. P. のヘッダ情報とその他の情報を合成する。

【0014】OFDM信号とSS信号のレベル比の例を示す。レベル比の下限は、OFDM伝送方法により送信した情報を正しく復調するために必要なC/N（搬送波電力対雑音電力）に等しい。レベル比の上限は、SS伝送方法によって送信する情報の伝送速度により規定される。伝送周波数帯域幅を6MHzとする。OFDMの各搬送波の変調方法をQPSKとすると、正しく復調するために必要なビット誤り率 10^{-3} を確保するために必要なC/Nは12.5dBである。また、SS伝送方法により伝送するデータの伝送速度を1kbps以上とした場合には、レベル比を25.8dB以下としなければならない。

【0015】例えば、OFDM信号とSS信号のレベル比を25dBとする。また、OFDM搬送波電力対雑音電力が10dBとなるような雑音電力であるとする。この場合、OFDM伝送方法により送信される信号は正しく復号できないが、SS伝送方法によって送信される信号は復号可能である。SS伝送方法で重要度の高いG. O. P. のヘッダ情報を送ると、G. O. P. のヘッダ情報には誤りが生じないのでG. O. P. のヘッダ情報は正しく復号できる。G. O. P. のヘッダ情報が正しく受信できていれば妨害が改善された場合に早く正常な状態に戻る可能性が高まる。

【0016】このレベル比の数値はある一例でありシステムにより変わる。例えば、SS伝送方法により伝送するデータの速度を遅くしたり、あるいはSS伝送方法の帯域幅を広げることにより、レベル比の上限は上がる。また、OFDM伝送方法により伝送した情報を正しく復調するのに必要なビット誤り率を高くすることにより下限は下がる。

【0017】重要度の高い情報として、ここで例示したMPEGIIのG. O. P. ヘッダのみならず他の重要情報、例えばMPEGIIのシーケンス・ヘッダ（Sequence

header）、ピクチャー・ヘッダ（Picture header）が利用できる。

【0018】送信情報をMUSICAM（Masking Pattern Adaptive Universal Sub-band Integrated Coding and Multiplexing）で符号化された音声情報とすれば、重要情報としてサブバンドのスケールファクターや量子化ビット数などの補助データも利用できる。

【0019】送信情報をISDBで送信される情報とすれば、重要情報としてマルチプレックス構成情報も利用できる。

【0020】実施例3

図4は、本発明受信装置の実施例3の前提となる伝送方法であるOFDMとSSの多重伝送を利用した伝送方法の構成図である。伝送情報は静止画情報と動画情報とする。静止画情報をSS2, 5を用いて伝送し、動画情報をOFDM3, 7を用いて伝送する。伝送上の妨害の程度によっては、SS伝送方法による伝送においては誤りを生じないが、OFDM伝送方法による伝送では誤りが生じる場合がある。このような妨害程度の場合、最低限の情報として静止画情報を送ることが可能となる。SSを用いて送る情報は、ここで例示した静止画情報のみならず、低ビットレートの動画情報も利用できる。また、伝送情報は、ここで例示した静止画情報と動画情報のみならず、音声の副音声と主音声も利用できる。

【0021】実施例4

伝送情報は静止画情報と動画情報とする。OFDMのシンボルレートと同じビットレートを有するフレーム同期用PN系列と静止画情報をSSを用いて伝送し、動画情報をOFDMを用いて伝送する。SSを用いて送る情報は、ここで例示したフレーム同期用PN系列と静止画情報の組み合わせのみならず、SSで送ることができる情報ならばどのような組み合わせも利用できる。

【0022】実施例5

図5は、本発明受信装置の前提となる伝送方法であるOFDMとSSの多重伝送で、OFDMデジタル信号を送信するチャンネル帯域を含むより広い広帯域で、SS伝送方法により伝送された信号を多重した場合のスペクトルを示している。SS伝送方法はOFDMデジタル信号伝送方法よりも広い帯域が使用される。広い帯域が使用できれば、SS伝送方法により伝送可能な情報量が増加する。

【0023】伝送情報は静止画情報と動画情報とする。静止画情報をOFDM伝送方法よりも広い帯域を使用しているSS伝送方法を用いて伝送し、動画情報をOFDM伝送方法を用いて伝送する。また伝送情報は、ここで例示した静止画情報と動画情報のみならず、伝送できるデジタル情報であれば利用できる。

【0024】以上いくつかの実施例をあげ本発明受信装置を含み、その前提となる伝送方法について説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されことなく、発

明の要旨内で各種の変形、変更の可能なことは自明であろう。また、本発明の場合、実施例 5 に記載した「OFDM デジタル信号を送信するチャンネル帯域を含むより広い広帯域」とは、前記広帯域の帯域が前記チャンネルの帯域と等しいか、それ以上広い両方の場合を含むことを意味するものと定義する。

【0025】

【発明の効果】本発明によれば、OFDM 伝送方法による伝送では誤りを生じるが、SS 伝送方法による伝送では誤りを生じないような伝送路上の妨害程度の場合、致命的な誤りを回避できる。致命的な誤りを回避できれば、同期等の重要情報は誤っていないので、妨害が弱くなった場合の正常状態への復帰が早くなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明受信装置の前提となる伝送方法で伝送した場合のスペクトルの一例を示す図である。

【図 2】 本発明受信装置の実施例 1 の前提となる伝送方法を示す構成ブロック線図である。

【図 3】 本発明受信装置の実施例 2 の前提となる伝送方法を示す構成ブロック線図である。

【図 4】 本発明受信装置の実施例 3 の前提となる伝送方法を示す構成ブロック線図である。

【図 5】 本発明受信装置の前提となる伝送方法で SS の帯域が OFDM のチャンネル帯域より広い場合のスペクトルの一例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 フレーム同期発生器
- 2 SS 変調器
- 3 OFDM 変調器
- 4 加算器 (多重)
- 5 SS 復調器
- 6 フレーム同期再生器
- 7 OFDM 復調器
- 8 情報分別器
- 9 情報合成器